

NACIONES UNIDAS
CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO
CEPAL/MEX/1014
4 de junio de 1979

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE
INFORMACION DE ENERGIAS NO CONVENCIONALES
EN AMERICA LATINA

Herman House, Consultor



1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

INDICE

	<u>Página</u>
Introducción	1
I. Conclusiones y recomendaciones	5
II. Antecedentes recientes y características del estudio	16
1. Antecedentes recientes	16
2. Características del estudio	18
III. Características, necesidades y sugerencias de las instituciones visitadas	20
1. Características	20
a) Generales (cuadro 1)	22
b) Temas y campos de investigación en que trabajan (cuadro 2)	23
c) Centros de información y biblioteca. Interés en la Red (cuadro 3)	24
d) Resumen sobre necesidades (cuadro 4)	25
2. Necesidades y sugerencias manifestadas por las instituciones para ser consideradas por la Red	26
a) Necesidades de información para sus proyectos de investigación	26
b) Estudios y metodologías necesarios para determinar estrategias de desarrollo para las energías no convencionales	27
c) Necesidades de encuentros entre investigadores, así como de capacitación y asistencia técnica	27
d) Algunos problemas en relación con los sistemas de información y los convenios con redes internacionales	28
e) Participación en la Red y sugerencias	30
IV. Capacidad de apoyo de algunas de las instituciones visitadas para el desarrollo de la Red	31
1. Los consejos nacionales de ciencia y tecnología o sus equivalentes	31
2. Corresponsales de la Red en cada país	31
3. Los organismos nacionales de producción y distribución de electricidad	32
4. Organismos subregionales	33

	<u>Página</u>
V. Principales problemas percibidos en relación con la investigación y el desarrollo y sus efectos sobre el aprovechamiento de la información tecnológica y sobre el desarrollo de la Red	34
1. Desvinculación de los centros de investigación con el sector estatal, los sectores productivos y los centros docentes	35
2. Desvinculación entre las etapas del proceso de realización de obras y proyectos	37
3. El desconocimiento de recursos, demandas y posibilidades de las energías no convencionales y la no identificación de las correspondientes necesidades de ciencia y tecnología	39
4. El uso de tecnologías inadecuadas, especialmente en las localidades pequeñas	39
5. La escasez y dispersión de los recursos para investigación y desarrollo	40
6. El escaso aprovechamiento de la investigación y de las innovaciones tecnológicas nacionales	41
7. La importancia de la etapa de estudio y proyecto en la elección de la tecnología y en el uso de la información	42
8. La innovación tecnológica en competencia con los productos establecidos	43
VI. ¿Una red de Información exclusivamente documental o una Red de Mecanismos de Apoyo que incluya el intercambio de información y experiencias?	44
1. Una Red de Información Documental	44
a) En la realidad regional, una Red de Información exclusivamente documental sería insuficiente	44
b) Subdesarrollo tecnológico: desvinculación interna	44
c) Limitaciones de la capacidad de la información documental sobre tecnología	45
2. Una Red de Mecanismos de Apoyo	47
a) Las características de la Red deberían adecuarse a las necesidades de sus usuarios	47
b) Las prioridades de la Red deberían adecuarse a sus objetivos	47
Bibliografía	51
Anexo: Marco institucional, conceptual y operativo	57

INTRODUCCION

El presente informe describe los resultados de un estudio preliminar sobre el establecimiento de una red de información en energías no convencionales, financiado conjuntamente por la Oficina de Ciencia y Tecnología de las Naciones Unidas, la Oficina Regional para América Latina del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Fue elaborado por el consultor Herman House bajo la dirección de la Unidad de Ciencia y Tecnología de la CEPAL, y con la estrecha colaboración de la Oficina Regional del PNUMA.

Para la realización del estudio el consultor visitó instituciones representativas relacionadas con el tema de energías no convencionales (con especial énfasis en la solar y la eólica) en Colombia, Costa Rica, Guatemala y México. El objeto de dichas visitas fue el de recabar información sobre la estructura de esas instituciones, sus objetivos generales, proyectos terminados o en ejecución, tipo de información y asistencia que desearían obtener o podrían suministrar a través de la Red, así como, en términos generales, sus puntos de vista, interés, necesidades y posibilidades de participación en la Red. A esa información se le agregó la obtenida de una serie de documentos que se mencionan en la bibliografía, así como comentarios derivados de la experiencia personal del consultor y de funcionarios de la CEPAL y del PNUMA.

En el documento no se abordan los aspectos mecánicos u operativos de las redes de información profusamente tratados en otras publicaciones; se analizan esencialmente los hechos y problemas fundamentales que se considera deberían tomarse en cuenta al tratar de establecer una red de información tecnológica en América Latina. En un estudio posterior que abarcara un mayor número de países y dispusiera de mayores recursos, se podría ampliar la gama de situaciones, así como percibir problemas que en esta etapa pasaran inadvertidos y profundizar en algunos de los ya encontrados, o modificar el grado de importancia que se apreció en otros.

/Se considera

Se considera, sin embargo, que algunas de las conclusiones a las que se llegó en el estudio, difícilmente podrían modificarse por estar basadas en una evidencia empírica y conceptual de gran valor. Destacan entre ellas, por el gran peso relativo que tendrían sobre el éxito o el fracaso de una red de información tecnológica, las siguientes:

- La creación de una red de tipo exclusivamente documental, que se limitara al intercambio de información escrita, sería de poca utilidad en el campo tecnológico. Sería preciso, más bien, establecer una Red de Mecanismos de Apoyo Mutuo que incluyera todas las actividades de información necesarias, pero no se limitara a ellas.

- Requisito indispensable para el éxito de una red internacional sería resolver el problema, bastante generalizado, de la falta de vinculación que existe en los países en desarrollo entre las diversas entidades (instituciones gubernamentales, centros de investigación y desarrollo, empresas, centros docentes, etc.), que participan en el proceso de desarrollo tecnológico del país y/o utilizan los resultados del mismo.

- Uno de los problemas fundamentales que obstaculizan el desarrollo tecnológico autónomo es la fragmentación y desvinculación que existe en los países en vías de desarrollo, entre los componentes del proceso "planeación-investigación-desarrollo tecnológico-proyecto-construcción-uso". Por lo tanto, la Red debería tener capacidad para proporcionar un mayor conocimiento global de este proceso y ayudar a resolver las deficiencias que en él se encuentren.

El informe consta de seis capítulos. El primero contiene las conclusiones y recomendaciones del estudio. En el segundo se resumen algunos antecedentes recientes que justificaron el haber centrado el estudio en instituciones relacionadas con la energía en general, y con las energías no convencionales en particular, y se describe además la forma en que se realizó el estudio. El tercer capítulo comprende la información básica que se obtuvo de las visitas, así como las principales necesidades y sugerencias que las instituciones visitadas señalaron deberían ser tomadas en cuenta en el establecimiento de la Red.

/Se indica

Se indica en el cuarto la forma en que algunas de las instituciones visitadas podrían apoyar el desarrollo de la Red. En el capítulo quinto se analizan los principales problemas sobre investigación y desarrollo percibidos durante las visitas a las instituciones, y la forma en que ellos afectarían el establecimiento de la Red y el aprovechamiento de la información tecnológica y el desarrollo de las energías no convencionales. Finalmente, en el sexto se presentan, en términos generales, las características que debería tener una Red de Mecanismos de Apoyo Mutuo y se analiza por qué debe preferirse ésta a una Red de Información de tipo exclusivamente documental.

Adicionalmente se incluyen una bibliografía de los documentos consultados, y un anexo donde se describen los marcos institucional, conceptual y operativo en los que se basó el presente estudio y las actividades que podrían realizarse en el futuro.

the first of these is the fact that the
 the second is the fact that the
 the third is the fact that the
 the fourth is the fact that the
 the fifth is the fact that the
 the sixth is the fact that the
 the seventh is the fact that the
 the eighth is the fact that the
 the ninth is the fact that the
 the tenth is the fact that the
 the eleventh is the fact that the
 the twelfth is the fact that the
 the thirteenth is the fact that the
 the fourteenth is the fact that the
 the fifteenth is the fact that the
 the sixteenth is the fact that the
 the seventeenth is the fact that the
 the eighteenth is the fact that the
 the nineteenth is the fact that the
 the twentieth is the fact that the
 the twenty-first is the fact that the
 the twenty-second is the fact that the
 the twenty-third is the fact that the
 the twenty-fourth is the fact that the
 the twenty-fifth is the fact that the
 the twenty-sixth is the fact that the
 the twenty-seventh is the fact that the
 the twenty-eighth is the fact that the
 the twenty-ninth is the fact that the
 the thirtieth is the fact that the
 the thirty-first is the fact that the
 the thirty-second is the fact that the
 the thirty-third is the fact that the
 the thirty-fourth is the fact that the
 the thirty-fifth is the fact that the
 the thirty-sixth is the fact that the
 the thirty-seventh is the fact that the
 the thirty-eighth is the fact that the
 the thirty-ninth is the fact that the
 the fortieth is the fact that the
 the forty-first is the fact that the
 the forty-second is the fact that the
 the forty-third is the fact that the
 the forty-fourth is the fact that the
 the forty-fifth is the fact that the
 the forty-sixth is the fact that the
 the forty-seventh is the fact that the
 the forty-eighth is the fact that the
 the forty-ninth is the fact that the
 the fiftieth is the fact that the
 the fifty-first is the fact that the
 the fifty-second is the fact that the
 the fifty-third is the fact that the
 the fifty-fourth is the fact that the
 the fifty-fifth is the fact that the
 the fifty-sixth is the fact that the
 the fifty-seventh is the fact that the
 the fifty-eighth is the fact that the
 the fifty-ninth is the fact that the
 the sixtieth is the fact that the
 the sixty-first is the fact that the
 the sixty-second is the fact that the
 the sixty-third is the fact that the
 the sixty-fourth is the fact that the
 the sixty-fifth is the fact that the
 the sixty-sixth is the fact that the
 the sixty-seventh is the fact that the
 the sixty-eighth is the fact that the
 the sixty-ninth is the fact that the
 the seventieth is the fact that the
 the seventy-first is the fact that the
 the seventy-second is the fact that the
 the seventy-third is the fact that the
 the seventy-fourth is the fact that the
 the seventy-fifth is the fact that the
 the seventy-sixth is the fact that the
 the seventy-seventh is the fact that the
 the seventy-eighth is the fact that the
 the seventy-ninth is the fact that the
 the eightieth is the fact that the
 the eighty-first is the fact that the
 the eighty-second is the fact that the
 the eighty-third is the fact that the
 the eighty-fourth is the fact that the
 the eighty-fifth is the fact that the
 the eighty-sixth is the fact that the
 the eighty-seventh is the fact that the
 the eighty-eighth is the fact that the
 the eighty-ninth is the fact that the
 the ninetieth is the fact that the
 the ninety-first is the fact that the
 the ninety-second is the fact that the
 the ninety-third is the fact that the
 the ninety-fourth is the fact that the
 the ninety-fifth is the fact that the
 the ninety-sixth is the fact that the
 the ninety-seventh is the fact that the
 the ninety-eighth is the fact that the
 the ninety-ninth is the fact that the
 the hundredth is the fact that the

I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De los antecedentes obtenidos durante esta investigación preliminar, se desprende que el desarrollo de energías no convencionales (ENC)^{1/} podría abrir alternativas energéticas de particular interés para América Latina, tales como:

a) Posibilitar el abastecimiento de energía a miles de pequeñas localidades dispersas a las que no es factible atender desde las redes eléctricas nacionales. Ello también podría contribuir a la instalación de otros servicios como agua potable, y también al desarrollo de pequeñas actividades productivas;

b) Mejorar la eficiencia en el uso de combustibles tradicionales como leña, carbón vegetal, etc., lo que podría facilitar un mejor aprovechamiento y protección de los recursos forestales;

c) Valorizar desechos agrícolas para ser utilizados como combustibles;

d) Desarrollar alcoholes carburantes, derivados de la caña de azúcar y de otros productos agrícolas, para sustituir parcial o totalmente al petróleo (lo que, además, podría contribuir a regular el mercado de la caña), y

e) Desarrollar los sistemas de generación del hidrógeno para almacenamiento electroquímico de energía, lo que podría alentar el uso de vehículos automotores eléctricos.

2. Simultáneamente, sin embargo, el propio estudio muestra que la mayor parte del trabajo que se realiza en los países visitados corresponde a esfuerzos aislados; no se mantiene contacto entre las instituciones y sólo como excepción se conoce lo que se hace en otras instituciones y países de la región; de ahí que naturalmente se dupliquen los esfuerzos y no existan lazos de cooperación.

^{1/} A lo largo de este estudio se usará la abreviatura ENC para referirse a las energías no convencionales.

3. Lo señalado explica la necesidad de establecer un mecanismo (Red) que promueva el intercambio de información y experiencia, que contribuya al mejor uso de recursos y capacidades y que sirva de base para la realización conjunta de proyectos de cierta envergadura.

4. Conviene tener presente que la mayor parte de los antecedentes específicos del estudio se obtuvo durante una muy corta visita exploratoria a algunas instituciones relacionadas con las ENC, en Colombia, Costa Rica, Guatemala y México. En el punto 1 del Capítulo III se incluyen cuadros resumen que permiten obtener una visión de conjunto más o menos amplia, de estas instituciones. En todo caso, cabe destacar aquí dos aspectos significativos:

a) De las 23 instituciones visitadas, 15 se dedican --adicionalmente a otras líneas de trabajo-- a investigar en las ENC, y de ellas sólo en una, "Las Gaviotas", en Colombia, se ha logrado que sus propios productos tecnológicos en las ENC pasen a proceso de fabricación, y

b) Entre las instituciones visitadas existen diferencias, en ciertos casos notables, en cuanto a experiencia, capacidad, organización, recursos disponibles, etc. Esto debiera considerarse al diseñar la Red para que se pueda hacer frente a la heterogeneidad de situaciones.

5. Se observaron algunos problemas importantes en materia de investigación y desarrollo que podrían impedir o dificultar tanto la difusión y el aprovechamiento de la información tecnológica, como el propio desarrollo tecnológico, incluido el de las ENC, tales como:

a) Desvinculación de los centros de investigación con el Estado y con los sectores productivos, lo que determina, entre otras consecuencias, muy poco uso real de los productos de la investigación, así como desconocimiento de las necesidades nacionales de investigación;

b) Desvinculación entre las etapas del proceso nacional de obras (planeación-investigación-desarrollo tecnológico-proyecto-construcción-uso), lo que contribuye directamente a impedir el desarrollo tecnológico autónomo, y

c) La aplicación de la tecnología existente o nueva, apropiada o inapropiada, depende en alto grado de la etapa de estudio y de proyecto

/de las

de las obras, y gran parte de lo que está ocurriendo no parece positivo: proyectos de calidad insuficiente y escaso aprovechamiento de la información, los conocimientos y las tecnologías ya existentes en el propio país. Si esta situación no se corrigiera, tampoco se podría aprovechar, en la práctica, la nueva información tecnológica.

6. De los antecedentes incluidos en el informe sobre las características indispensables para el desarrollo tecnológico autónomo, se concluye que:

a) El desarrollo tecnológico autónomo requiere de una vinculación dinámica entre las distintas etapas de las obras para poder crear un proceso continuo de mejora de diseños, equipos, materiales, etc., que se adapte cada vez más a las necesidades, a los recursos y a los cambios de las situaciones;

b) La retroinformación durante todas las etapas del proceso nacional de obras, es un insumo indispensable para el desarrollo tecnológico autónomo;

c) La investigación y el desarrollo tecnológico no pueden, por lo tanto, ser tareas exclusivas de los centros de investigación, y

d) De las conclusiones anteriores se desprende que será necesario examinar la relación que existe entre la información y las experiencias externas y los sistemas nacionales correspondientes, en su conjunto, y no sólo con los centros de investigación o de información.

7. De los planteamientos y antecedentes expuestos a lo largo del informe, sobre la relación información-tecnología, se puede deducir lo siguiente:

a) Una red de información documental tiene mucho menor capacidad en tecnología que en otras disciplinas. Los know-how sólo se pueden adquirir a través de trabajos concretos, ejecutados en equipo, por el que sabe y el que aprende;

b) Los know-how conllevan características del país de origen que pudieran no ser adecuadas para el país receptor o para el estilo de desarrollo elegido. Esto reitera la necesidad de seleccionar adecuadamente y adaptar la tecnología;

c) Sería prácticamente imposible mejorar la capacidad de seleccionar, evaluar o adaptar tecnologías, hasta los niveles necesarios, sin una práctica nacional real que integre los know-how de la tecnología seleccionada a los know-how de la realidad nacional, y

d) El problema no se resuelve importando información tecnológica, así como no se resuelve importando asesores de los países desarrollados, que aunque buenos especialistas, no poseen el know-how de la realidad regional o nacional a la cual integrar sus conocimientos. Sería preferible, pues, aprovechar hasta donde fuera posible la capacidad de ingeniería y consultoría de la región para resolver los problemas de los países latinoamericanos.

8. Tomando en cuenta los antecedentes y planteamientos incluidos en este informe sobre: la realidad regional, el subdesarrollo tecnológico y la desvinculación interna; las limitaciones de la capacidad de información documental sobre tecnología, y la condición de que las características de la Red sean adecuadas tanto a sus propios objetivos como a las necesidades de los usuarios, se puede concluir lo siguiente:

a) Una Red de Información exclusivamente documental sería insuficiente y no daría los resultados que se esperan;

b) Satisfacer las necesidades de los usuarios y cumplir con los objetivos de la Red implicaría una gama muy amplia de responsabilidades y tareas cuya atención requiere del trabajo, el aporte y el apoyo simultáneos y coherentes de las entidades y organismos de las Naciones Unidas encargados de la información tecnológica, así como los de otros organismos del Sistema de las Naciones Unidas. Es decir, el examen de la realidad demuestra que la magnitud y la complejidad de los problemas demandan la concertación de esfuerzos, capacidades y recursos;

c) Sería indispensable reemplazar la visión actual que mira cada problema aisladamente: información, asistencia técnica, capacitación, etc., por otra que contemple globalmente el proceso de desarrollo tecnológico y permita determinar el conjunto de problemas y causas principales, así como los objetivos factibles más significativos;

/d) Los

d) Los antecedentes demuestran que el enfoque global del proceso sería indispensable incluso para crear las condiciones para que la propia información tecnológica pueda desempeñar realmente el papel fructífero que sus potencialidades le asignan;

e) No bastaría examinar la Red a partir de las relaciones del nodo o corresponsal nacional con el exterior, dado que existe una necesidad imperiosa de desarrollar un proceso de vinculación interno en los países que posibilite la transmisión y el uso real de la información tecnológica, ya sea existente o nueva, importada o nacional, y

f) La prioridad fundamental e ineludible del trabajo de la Red, debería residir en el fortalecimiento de la capacidad de desarrollo tecnológico autónomo de los países de la región.

9. Frente al conjunto de problemas, necesidades y objetivos señalados, se recomienda:

a) Desarrollar una Red de Mecanismos de Apoyo que incluya todas las actividades de información necesarias, pero que no se limite a ellas, y

b) Que la Red tenga como primera prioridad el desarrollo de la capacidad tecnológica autónoma de los países de la región.

El papel más significativo de esta Red podría consistir, precisamente, en coordinar los esfuerzos, capacidades y recursos necesarios para alcanzar objetivos concretos del desarrollo tecnológico de los países de la región.

10. Una Red de esta naturaleza tendría una doble función que la haría más flexible y eficiente: por una parte, interconectaría entre sí a los países de la región para intercambiar información, experiencia, cooperación, etc., en materia de desarrollo tecnológico (de las ENC y/o de otros campos), y al mismo tiempo les permitiría conectarse tanto con otros países en desarrollo de otras regiones, como con naciones industrializadas, y por otra, promovería la interconexión fluida entre los diversos organismos internacionales para coordinar y concertar esfuerzos, capacidades, experiencias y recursos, en torno a objetivos

/concretos

concretos del desarrollo tecnológico de los países de la región. Ello sería indispensable para evitar duplicación de esfuerzos y falta de coordinación, cuestiones sobre las que se percibió preocupación entre las instituciones visitadas.

11. Valdría la pena considerar, como posibilidad adicional, que la Red podría ser un instrumento muy útil para la CEPAL, no sólo para ayudarle a coordinar parte de sus tareas actuales, sino aun las que resultaren de la centralización en las comisiones regionales de las actividades que realizan los diversos organismos de las Naciones Unidas.

12. Por otra parte, es evidente que los objetivos centrales de la Red, como disminuir la dependencia tecnológica por ejemplo, no podrían lograrse si se refirieran sólo a las ENC, pues se trata de un sector demasiado "angosto", sin masa crítica suficiente. Convendría pues incluir un conjunto de sectores tecnológicos de peso apropiado para hacer factibles dichos objetivos.

Se recomienda, por lo tanto, considerar la posibilidad de que la Red abarque un conjunto de sistemas, cada uno de los cuales incluiría un campo tecnológico coherente, que podría estar organizado en subsistemas de acuerdo con las características y las necesidades específicas. Esto posibilitaría la entrada en operación paulatina y por etapas de la Red, de acuerdo con las prioridades y recursos disponibles. En todo caso, habría que tener presente que el hecho de limitar el campo incluido en un sistema, no impide el efecto, dentro de cada sistema, de problemas que abarcan a todo el país o provienen de otros sectores. Los antecedentes señalados en los capítulos siguientes ponen de relieve que los problemas generales, derivados del subdesarrollo tecnológico, pueden ser tanto o más decisivos para un sector tecnológico que los problemas internos del propio sector.

/Lo anterior

Lo anterior implica que la necesidad de coordinar acciones y concertar esfuerzos no puede limitarse sólo a lo que está dentro del campo de especialización de un sistema.

Se recomienda, por lo tanto que la Red tenga, por una parte, capacidad especializada en el campo específico del sistema y, por otra, capacidad para abordar problemas generales y poder paliar o controlar sus efectos sobre cualquiera de los sectores especializados.

13. Considerando los antecedentes sobre las ENC y, especialmente, que los organismos nacionales de producción y distribución de energía eléctrica son los usuarios potenciales de las ENC más importantes y decisivos de cada país, y tomando en cuenta que varios han iniciado estudios sobre las ENC y disponen muchas veces de recursos y organización a una escala más adecuada que la de los centros de investigación, para la magnitud de los problemas a resolver.

Se recomienda:

- a) Examinar la posibilidad de que la Red incluyera en un mismo sistema a las energías en general y que en él las ENC formaran un subsistema.

Este planteamiento se apoya en el hecho de que mientras más "angosto" sea el campo tecnológico incluido en un sistema, se requerirá un mayor número de ellos para abarcar el amplio campo de la tecnología, lo que resultaría más complejo y más caro, y

- b) Buscar, al mismo tiempo, el respaldo institucional de los principales organismos nacionales relacionados con energías convencionales, especialmente los encargados de la distribución y la producción de energía eléctrica, para apoyar tanto al subsistema de las ENC de la Red como al desarrollo nacional de las ENC.

14. Considerando, según los antecedentes señalados, que por el presente estudio preliminar sólo se ha comenzado a vislumbrar la realidad en la relación tecnología-subdesarrollo, tal como se da en América Latina, pero

/que no se

que no se dispone de antecedentes suficientes para llegar a conclusiones definitivas, y teniendo presente que es indispensable una comprensión global del proceso del subdesarrollo tecnológico en la región,

se recomienda realizar un estudio más amplio y profundo que busque la comprensión global del proceso de "investigación-desarrollo tecnológico-proyecto-construcción y producción-uso" existente. Este estudio debería determinar sus aspectos concretos fundamentales, las etapas, articulaciones, niveles de decisión, etc., que impiden y dificultan o posibilitan y ayudan al desarrollo tecnológico interno. Esto con el objeto de buscar los puntos claves cuyo apoyo o modificación tendría el mayor efecto positivo en el desarrollo de las ENC. Naturalmente, deben tenerse en cuenta las limitaciones y posibilidades de elasticidad de las correspondientes estructuras político-económicas, sin olvidar que muchos de los problemas específicos tienen características o expresiones diferentes en los diversos países.

A partir de este estudio-diagnóstico y considerando los objetivos planteados,

se recomienda formular una estrategia preliminar para el desarrollo de tecnologías en las ENC, esquemática y simple, y determinar el conjunto de tareas, acciones, mecanismos de apoyo, etc., que habrían de seguirse, distinguiendo entre los inherentes a cada país y los que demandarían el apoyo regional o internacional.

15. En este estudio preliminar se han identificado únicamente algunos usuarios potenciales de la Red y sólo parte de sus necesidades.

Se recomienda, por lo tanto: continuar con el estudio preliminar para completar la identificación de usuarios y de sus necesidades actuales.

16. Por otra parte, tal como se indica más adelante en el párrafo 43, faltan todavía estudios para determinar recursos y demandas de las ENC, evaluar alternativas energéticas, y poder así identificar las necesidades en materia científica y tecnológica. Sería difícil para muchos países en la región, realizar esas tareas sin el apoyo de la propia Red.

Se recomienda, por lo tanto, tener presente al diseñar la Red, que:

a) tendría que iniciarse sin conocerse de antemano todas las necesidades que debería atender; b) no podría empezar con un diseño definitivo; c) tendría que transcurrir un período de exploración externa, paralelo al del diseño interno, y d) el propio diseño debería ser flexible para adaptarse al cambio de necesidades, ya que es de esperar que a medida que se atiendan los requerimientos prioritarios, vayan apareciendo otros que antes habían pasado desapercibidos.

17. En algunos documentos sobre la materia ya se han sugerido posibles estructuras para la Red (un núcleo central, nodos nacionales en los países, etc.), pero se estima que ellos se han orientado a resolver el problema de interconexión desde el nodo nacional hacia el exterior, ya que se considera implícitamente que la interconexión interna no es problema. Si bien esto puede ser cierto en países desarrollados en la región, por lo observado, la desvinculación interna es el problema más grave que la Red enfrentaría para cumplir sus objetivos.

Se recomienda, por lo tanto, realizar los estudios necesarios para determinar la forma en que la Red podría vincularse, real y eficazmente, con todos los niveles y etapas del proceso nacional, tomando en cuenta la desvinculación tecnológica existente y la heterogeneidad de situaciones en instituciones y países.

18. En todo caso, probablemente habría que establecer en algún momento, convenios entre la Red y los corresponsales y los nodos nacionales u organismos equivalentes. Al respecto convendría tener presente que numerosos convenios sobre redes en América Latina, según se señala en el párrafo 48, han sido firmados "por arriba", por lo que en la práctica la participación de los países ha sido mínima.

Se recomienda, por lo tanto, que en el futuro al formularse los convenios: a) se conozca ampliamente la realidad pertinente y no se subestime la complejidad oculta de los problemas, y b) se establezca correlación entre las exigencias del convenio, las capacidades operativas existentes, los apoyos necesarios para todos los niveles de actividad, y se consiga la motivación y la participación real necesarias.

19. Finalmente, teniendo en cuenta el conjunto de planteamientos y antecedentes incluidos en el informe, así como antecedentes y consideraciones de orden general,

se recomienda:

- a) Considerar la posibilidad de realizar una reunión con los participantes y usuarios potenciales de la Red más significativos de la región, para iniciar un examen de reflexión crítica sobre cuestiones como las siguientes: i) aspectos decisivos para la investigación, desarrollo y aprovechamiento de las ENC en la región; ii) papel que podría desempeñar la Red al respecto, y iii) participación de las instituciones en la Red;
- b) Considerar la posibilidad de firmar los convenios necesarios con el SELA a fin de que esta Red pueda aunar esfuerzos con la RITIA, así como de establecer todos los convenios necesarios entre la Red y los organismos regionales y subregionales interesados en el desarrollo tecnológico y/o en las ENC.

/c) Considerar

- c) Considerar con especial cuidado, al diseñar la Red y determinar su forma de funcionamiento, las condiciones para participar en ella y las necesidades manifestadas por los usuarios potenciales;
- d) Estudiar el método con el que se define y se decide la tecnología que se usa actualmente, para dilucidar sus elementos principales y examinar las posibilidades de influir en los niveles de decisión, para que al seleccionar las tecnologías se disponga de los medios para que ésta resulte lo más adecuada posible a las necesidades nacionales, y
- e) Analizar el estilo de trabajo y otros aspectos que permitan determinar los resultados de las investigaciones y del desarrollo tecnológico de centros como el de "Las Gaviotas", en Colombia, y se considere la posibilidad de difundir esas experiencias.

II. ANTECEDENTES RECIENTES Y CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO

1. Antecedentes recientes

20. El modelo de desarrollo económico seguido por América Latina y el Caribe en las últimas décadas ha buscado, como uno de sus objetivos centrales, incrementar el desarrollo industrial de la región. Esto se ha hecho básicamente con tecnología importada de los países industrializados, la que ha traído entrelazado un estilo de uso intensivo del petróleo.

21. Ello ha determinado que ese combustible llegara a ser el energético predominante en América Latina: en 1973 representaba el 49.7%^{1/} del consumo total de energía, lo que significa que en el ámbito mundial la región usa la mayor proporción de hidrocarburos. A esto hay que agregar que América Latina importó ese mismo año el 42%^{2/} del total de petróleo consumido, lo que produjo un grave déficit en el balance de pagos de los países no autosuficientes en crudo.

22. América Latina consumió, entre 1950 y 1970, aproximadamente 6% de la producción mundial de petróleo. Aunque este porcentaje parece reducido hay que considerar que para el año 2 000 el consumo de la región se estima crecería en 700%^{3/} si se mantuviera el estilo de uso intensivo de petróleo.

23. La crisis del petróleo de 1973 afectó gravemente a la región, ya que el alza de los precios del crudo provocó una recesión regional, un aumento en el costo de las importaciones desde países desarrollados, inflación y mayor dependencia externa. Todos los indicadores permiten suponer que los precios del petróleo seguirán subiendo y, por lo tanto, continuarán sufriendo sus efectos los países de la región, especialmente los que no son autosuficientes.

1/ PNUMA: Alternativas energéticas en América Latina. Estudio de capacidades para el uso de fuentes no convencionales de energía, 1978.

2/ Ibid.

3/ Ibid.

24. Por otra parte, la dispersión y el bajo nivel de ingreso de la población rural hacen incosteable la extensión de las redes nacionales de energía eléctrica a miles de pequeñas localidades, la mayoría de las cuales también carecen de otros servicios fundamentales. Sería más factible instalar algunos de estos servicios si se dispusiera de energía.

25. Esas poblaciones, así como numerosas pequeñas actividades productivas dispersas, usan predominantemente leña, bagazo y carbón vegetal. La baja eficiencia en el uso del combustible y la numerosa población que lo utiliza están contribuyendo a la deforestación creciente de la región.

26. Información anterior, así como los antecedentes obtenidos durante el presente estudio preliminar, señalan que el desarrollo de las energías no convencionales podría abrir alternativas de diverso tipo en América Latina tales como:

- a) Posibilidad de abastecer de energía a miles de localidades dispersas que no es factible atender desde las redes nacionales. Ello permitiría adicionalmente cubrir las necesidades domésticas, instalar otros servicios como agua potable y/o pequeñas actividades productivas;
- b) Posibilidad de mejorar la eficiencia en el uso de combustibles tradicionales, como leña, carbón vegetal, etc., lo que contribuiría a aprovechar mejor y a proteger los recursos forestales;
- c) Valorizar desechos agrícolas, alentando su uso como combustibles;
- d) Desarrollar alcoholes carburantes, derivados de la caña de azúcar y de otros productos orgánicos para sustituir parcial o totalmente derivados del petróleo en motores de combustión interna (en lo que respecta a la caña de azúcar, puede contribuir a regular su mercado), y
- e) Desarrollar los sistemas de generación del hidrógeno como forma de almacenamiento electroquímico de energía, lo que pudiera alentar el uso de vehículos automotores eléctricos.

27. Además de lo anterior, habría que considerar que las ENC posibilitan un mejor aprovechamiento de los recursos locales y producen menos problemas de contaminación ambiental que el petróleo.

/28. Por otra

28. Por otra parte, se sabe que se llevan a cabo en la región esfuerzos aislados de instituciones nacionales, en investigación y desarrollo de las ENC. Sin embargo, son en general intentos fragmentados, con ausencia de contacto mutuo; el conocimiento de lo que se hace en otras instituciones y países es casi la excepción y, por lo tanto, casi natural la duplicación de esfuerzos.

29. Teniendo presente lo señalado y tomando en cuenta que el desarrollo de las ENC sería más factible con la colaboración mutua de los países de la región, se ha considerado útil y necesario realizar un estudio para examinar la posibilidad de establecer una Red para el intercambio de información y experiencia en las ENC que, al mismo tiempo, pudiera servir de base para realizar proyectos conjuntos.

2. Características del estudio

30. La escasez de fondos y de tiempo limitó este estudio a las posibilidades de una rápida visita exploratoria a algunas instituciones relacionadas con energía no convencional, en Colombia, Costa Rica, Guatemala y México. Las instituciones visitadas correspondieron en general a algunas de las que, además de disponerse de alguna información previa, fueron señaladas como significativas por corresponsales locales y fue posible contactarlas en el muy corto tiempo de estadía en los países visitados. Esto implica que probablemente pueda haber otras instituciones de interés que no fue posible visitar en esta etapa del estudio.

31. Por otra parte, los propios términos de referencia de este trabajo lo señalan como un estudio preliminar para establecer una Red de intercambio de información en el campo de las energías no convencionales, que deberá incluir recomendaciones sobre futuras líneas de acción. Por el hecho de ser éste un estudio preliminar realizado con mucha urgencia, algunas de las deducciones derivadas de esta primera etapa podrían ser modificadas y/o enriquecidas con un estudio más amplio y profundo del universo analizado.

32. Los aspectos básicos centran este estudio en el marco institucional conceptual y operativo que aparece en el anexo, donde puede observarse que este trabajo se inscribe en la fase exploratoria del marco operativo.

33. Por otro lado, debe considerarse que la mayor parte de la información y antecedentes directos recogidos provienen de entrevistas con investigadores y/o con directivos de las propias instituciones que no conocieron anticipadamente las preguntas que se les hicieron, por lo que pueden representar, por lo menos en parte, más que una opinión general, la personal de los entrevistados, pero supeditada a la escasez de tiempo por lo difícil que es señalar los problemas más críticos, y a los antecedentes de que disponían en ese momento. Un contacto más largo y directo con el funcionamiento mismo de algunas de las instituciones pudiera poner de relieve otros aspectos significativos no considerados.

34. En esta primera etapa se tomó contacto con 23 instituciones: siete en Guatemala, seis en Costa Rica, cuatro en Colombia y seis en México. El conjunto incluye cinco organismos centroamericanos, dos consejos nacionales de ciencia y tecnología y uno de planificación de ciencia y tecnología.

III. CARACTERISTICAS, NECESIDADES Y SUGERENCIAS DE LAS INSTITUCIONES VISITADAS

1. Características

35. Para obtener una visión panorámica de la situación del conjunto y de cada una de las instituciones, se consideró conveniente presentar, en forma esquemática en cuatro cuadros, las características de las instituciones visitadas, su relación con las energías no convencionales (ENC) y, finalmente, las necesidades y puntos de vista sobre la Red manifestados por los funcionarios entrevistados.

36. En el cuadro 2, que incluye los temas y campos de investigación en que trabajan actualmente las instituciones visitadas, se usó una forma de expresión gráfica semejante a la empleada por el PNUMA en su documento "Alternativas energéticas en América Latina, Estudio de capacidades para el uso de fuentes no convencionales de energía", para facilitar la consideración y aprovechamiento conjunto de ambos estudios.

37. En el cuadro 4, donde se resumen las necesidades y puntos de vista señalados sobre las ENC y la Red, se agrupan los planteamientos de la siguiente manera:

a) Información para proyectos; se refiere a información que necesitarían las instituciones para los proyectos de investigación en que están trabajando o por iniciar;

b) Estudios y metodologías por desarrollar, necesarios para inventariar recursos y determinar demandas de las ENC en los países y en la región, así como para seleccionar las estrategias de desarrollo de las ENC y las líneas de investigación más adecuadas, tanto para los países como para la región;

c) Contacto entre investigadores, capacitación y asistencia técnica, y

d) Participación en la Red, así como condiciones de esa participación.

38. De las 23 instituciones visitadas, 15 efectúan investigaciones en energías no convencionales; de éstas, la mayoría (ocho) son académicas, cuatro son gubernamentales, otra recibe fondos del Estado, pero es una

entidad autónoma; finalmente, hay un organismo regional y un organismo privado no lucrativo. En ninguna de ellas se investiga exclusivamente en las ENC y, en la mayor parte de los casos, este tipo de investigación es reciente. En relación con las fuentes de energía no convencional que se estudian, nueve instituciones abordan varias y seis se preocupan de una sola, según la distribución que se indica:

<u>Tipo de energía que se estudia</u>	<u>Instituciones</u>
Solar	12
Eólica	4
Fitomasa	3
Biogas	9
Pequeñas caídas de agua	3
Hidrógeno	1
ENC (demanda y recursos)	3

39. Del total de instituciones señaladas, solamente en una, "Las Gaviotas", en Colombia, se ha logrado que productos tecnológicos en las ENC, desarrollados por ella misma, pasen al proceso de fabricación. Del resto, ocho han llegado al nivel de prototipos, en un caso con una pequeña producción a nivel de taller-laboratorio (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN).

40. Las visitas indicaron que, aun cuando las instituciones están en general enmarcadas por características propias de países en desarrollo, existen entre ellas diferencias, en ciertos casos muy grandes, en cuanto a experiencia, capacidad, nivel de organización, recursos disponibles, etc. Esto debiera tenerse presente al diseñar la Red, para evitar la tentación de generalizar, ya que la Red resultaría inadecuada ante la heterogeneidad de situaciones.

**CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
O RELACIONADAS CON ENERGIAS NO CONVENCIONALES VISITADAS**

País y nombre de la institución	Tipo de institución				Objetivos de la institución					Personal			Relación con organismos internacionales		
	Gubernamental-pública	Académica	Privada: P; Otros: O	Regional	Políticas de Ciencia y Tecnología	Tecnología rural	Docencia: X Capacitación: Cap.	Investigación	Consultoría-Servicios	Personal total	Profesionales	Profesionales en ENC	Convenio	Información	Otros
EN COLOMBIA															
Las Gaviotas	x					x		x		80	60		x	x	AT
Departamento de Física (Universidad Nacional)		x					x	x		80	79	5	x	x	
Instituto de Investigaciones Tecnológicas			O					x		135	58				
Sistema Nacional de Información (COLSIENCIAS)	x				inf.				x					x	
EN COSTA RICA															
Centro de Electroquímica (Universidad de Costa Rica)		x					x	x							
Escuela de Ingeniería Eléctrica (Universidad de Costa Rica)		x					x	x				4			
Departamento de Física (Universidad Nat. de Moravia)		x					x	x				3			
Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	x								x x						
Consejo Nat. de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT)	x				x								x		
Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA)				x									x	x	
EN GUATEMALA															
Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada (CERAT)			x			x		x			16			x	
Centro de Inv. de la F. de Ingeniería (Universidad San Carlos)		x					x	x	x		11			x	
Unidad de Ciencia y Tecnología Planificación Nacional	x				x								x		
Instituto CA de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI)				x			227	x	x	142	51		x	x	AT
Com. Permanente del Tratado Grel. de Integración Econ. CA (SIECA)				x									x	x	x
Oficina Regional para Asuntos de Centroamérica y Panamá (ROCAP/AID)				x									x	x	
Programa energético de Centroamérica (PNUD)				x									x		
EN MEXICO															
Instituto de Ingeniería (UNAM)		x					x	x	x	270	164		x	x	
Centro de Investigaciones Materiales (UNAM)		x					x	x	x	120	73	25	x		
Centro de Investigaciones de Estudios Avanzados (IPN)		x					x	x					x		
Instituto de Investigaciones Eléctricas	x								x x	500	220				
Dirección General de Aguas Salinas (SAHOP)	x								x x	250	63		x		
Centro de Estudios del Tercer Mundo (CEEETEM)			O			x		x		190	190		x	x	
Total: 23 instituciones	7	8	3	5	3	3	9	16	8						

* Seados que se incorporarán en el futuro próximo.

investigación

en que

se trabaja

TEMAS Y CAMPOS DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍAS NO CONVENCIONALES
DE LAS INSTITUCIONES

Energía solar										Energía eólica	Alimentos	Biogas	Agua	H	Estudios de demanda y perspectivas
Calentamiento de agua															
Secador de granos y frutas															
Cocinas, hornos y calderas															
Destilación de agua															
Refrigeración															
Celdas fotovoltaicas															
Energía mecánica, elec. ciclo termodinámico															
Heliarquitectura/ climatización															
Materiales para energía solar															
Estudios de radiación solar															
Instrumentos															
Estudios económicos															
Estudios de bombeo de agua															
Aero-generador/motor															
Alcohol carburante															
Leña, carbón vegetal															
Biogas															
Micro-concretales															
Bombas, arboles															
Pequeñas presas															
Hidrógeno: Almacenar energía															
Demanda de ENC															
Inventario de recursos ENC															

hay interés

hay investigación

hay prototipo

hay fabricación

hay comercialización

Interés en la Red

CENTROS DE INFORMACIÓN Y BIBLIOTECAS DE LAS INSTITUCIONES, INTERÉS EN LA RED. OBSERVACIONES

País y nombre de la institución	Centro de información y biblioteca				Observaciones sobre las instituciones visitadas y su interés en la Red
	Centro de información propia	Biblioteca propia	Usa Centro de información o Biblioteca de la institución	Interés de las instituciones en la Red	
EN COLOMBIA					
Las Gaviotas	P			P	Inaugurada en 1979; fabrican productos tecnología propia, incluye de ENC. Muy fácil difundir sus métodos de trabajo
Departamento de Física (Universidad Nacional)		M	UN	M	Equipado para energía solar
Instituto de Investigaciones Tecnológicas	G	G		P	Experiencia en tecnología de alimentos; interesado en ENC para secar granos y frutas
Sistema Nacional de Información (COLCIENCIAS)	G	G		M	Su apoyo es fundamental para desarrollo Red en Colombia; empiezan a desarrollar subsistemas de inform. en energía
EN COSTA RICA					
Centro de Electroquímica (Universidad de Costa Rica)	no	no	UCR	M	Creado en 1978. Enfoque interesante para almacenar electricidad con hidrógeno
Escuela de Ingeniería Eléctrica (Universidad de Costa Rica)	no	no	UCR	M	Participó organización Seminario Nac. ENC 1978; estudio sobre lente de agua para energía solar
Departamento de Física (Universidad Nal. de Heredia)	no	no	UNH	P	Iniciaron trabajo en ENC en 1977
Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	M	M		M	Principal usuario potencial de ENC en Costa Rica
Consejo Nal. de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT)	P			M	Participa en formulación políticas de Ciencia y Tecnología
Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA)	G	M		G	Ofrece apoyo técnico para la Red
EN GUATEMALA					
Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada (CEMAT)	P	P		M	Creado en 1976
Centro de Inv. de la F. de Ingeniería (Universidad San Carlos)	P	P		M	Información en viviendas; participan en el establecimiento del Sistema Nacional de Información
Unidad de Ciencia y Tecnología Planificación Nacional				M	Participa en la formulación de políticas de Ciencia y Tecnología
Instituto CA de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI)	G	G		M	Investigación aplicada a información industrial
Sac. Permanente del Tratado Bral. de Integración Econ. C.A. (SIECA)			G-4	N	Su apoyo puede ser muy significativo para la Red
Oficina Regional para Asuntos de Centroamérica y Panamá (ROCAP/AB)	M	M		G	Interesado en ENC; ofrece apoyo económico para la Red
Programa Energético de Centroamérica (PEUC)				M	Intereses comunes con la Red en los que se debieran concertar esfuerzos
EN MEXICO					
Instituto de Ingeniería (UNAM)	P		UNAM	M	Larga experiencia en consultoría e investigación de Ingeniería
Centro de Investigaciones Materiales (UNAM)	no		UNAM	M	Numeroso grupo de investigadores en ENC
Centro de Investigaciones de Estudios Avanzados (IPN)				P	Hace 15 años trabajan en celdas fotovoltaicas y probablemente iniciarán su producción comercial
Instituto de Investigaciones Eléctricas	G	G		M	En acción, junto con la de la CFE puede posibilitar el uso real de ENC
Dirección General de Aguas Calientes (SAHOP)	P	P		M	Experiencia en desalinización que intenta aplicar a energía solar
Centro de Estudios del Tercer Mundo (CEESTEM)	G	G		M	Busca desarrollar tecnología apropiada para sector rural con participación comunitaria, Centro de Inform. y Documentación

ENC: Energías no convencionales; G: Grande, importante; M: Mediano; P: Pequeño; CA: Centroamérica; UCR: Universidad de Costa Rica; UNH: Universidad Nacional Heredia; UN: Universidad Nacional; UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

2. Necesidades y sugerencias manifestadas por las instituciones para ser consideradas por la Red

41. Los entrevistados señalaron en relación con la Red una amplia gama de necesidades, problemas y sugerencias. Aunque el contexto en que se llevó a cabo cada entrevista implica matices particulares para las cuestiones señaladas, se consideró útil esquematizarlas y agruparlas por temas a fin de obtener, hasta donde fuese posible, algunas orientaciones generales y específicas sobre la Red.

a) Necesidades de información para sus proyectos de investigación

42. En casi todas las instituciones se manifestó interés por conocer los avances y las actividades que llevan a cabo otros organismos en otros países sobre los mismos temas y proyectos en que trabajan. Tal interés, esquemáticamente se resume como sigue:

- Saber quiénes realizan cada actividad, especialmente en el tema de las ENC; en primer lugar, de América Latina; en segundo lugar, del resto del mundo subdesarrollado y, por último, del mundo industrializado.

- Conocer los avances en tecnología, materiales y equipos en las ENC;

- Saber qué materiales y equipos existen o se fabrican en América Latina para las ENC;

- Conocer los trabajos en Proyectos Piloto de las ENC;

- Conocer aplicaciones prácticas, así como experiencias, éxitos y fracasos. Se insistió sobre todo en la utilidad de conocer los fracasos (para no repetirlos), ya que usualmente se difunden los éxitos, pero se ocultan aquéllos;

- Realizar y difundir un boletín periódico que incluya los proyectos sobre las ENC que se realizan en América Latina y que posibilitaría conocer, tanto los que se encuentran en proceso como los terminados, con sus resultados. Esto sería una buena base para aprovechar experiencias, evitar duplicación de esfuerzos y posibilitar el desarrollo de proyectos conjuntos; hay quienes piensan que los centros de investigación debieran exigir el reporte de los proyectos a este boletín, lo que significaría un compromiso del investigador con la comunidad científica latinoamericana, y motivaría a terminar los proyectos y a hacerlos de mejor calidad.

/b) Estudios

b) Estudios y metodologías necesarios para determinar estrategias de desarrollo para las energías no convencionales

43. En unas cuantas instituciones empieza a surgir o a vislumbrarse la necesidad de someter a reflexión crítica algunas cuestiones de importancia central respecto a la investigación en las ENC. Esto se podría plantear en forma de un conjunto articulado de preguntas como las siguientes:

- ¿Cuál debiera ser la estrategia de desarrollo de las ENC en América Latina?

- ¿Cuáles son y serán las tendencias y perspectivas tecnológicas en las ENC a nivel mundial?

- ¿Cuáles son los recursos en las ENC, tanto de los países como de la región?

- ¿Cuál es la demanda actual y potencial de las ENC en los países y en la región; cómo se relaciona esa demanda con los precios del petróleo y de otras energías convencionales?

- ¿Cuáles serían las líneas de investigación en las ENC más prometedoras y significativas para América Latina?

Para conocer los recursos y demandas de las ENC sería necesario disponer o desarrollar metodologías que permitieran estimar esos recursos y demandas desde el nivel de información disponible --en muchos países muy escaso-- así como determinar la nueva información indispensable. Parece clara, al mismo tiempo, la necesidad de normalizar cierto tipo de información y estadísticas a fin de poder comparar resultados e intercambiar experiencias entre los países de la región.

c) Necesidades de encuentros entre investigadores, así como de capacitación y asistencia técnica

44. Se planteó en forma reiterada que el contacto directo entre los investigadores sería la única forma para establecer un intercambio real de información y experiencia. Esto debido a razones como las siguientes:

i) Buen porcentaje de la investigación que se realiza en América Latina no se publica nunca o se hace con mucho atraso; lo que se publica es usualmente de carácter general, pero no lo verdaderamente valioso o patentable;

ii) El contacto directo en reuniones, congresos o seminarios, y las relaciones de amistad que de él se derivan, contribuyen en la práctica a conocer con mayor detalle las investigaciones en curso, particularmente en los campos de interés común.

iii) Además de la necesidad de reuniones en congresos o seminarios se señaló la necesidad de:

El intercambio de investigadores, entre centros de investigación, por períodos cortos o medianos;

La realización de seminarios-talleres de trabajo, donde, en lugar de ponencias documentales, se desarrolle trabajo en común sobre temas específicos.

45. En relación con la capacitación de personal en las ENC se planteó la necesidad de:

- Cursos cortos sobre temas específicos de las ENC;
- Conjunto de cursos para formar especialistas en las ENC;
- Conocer listas de los expertos y de las firmas de consultoría en las ENC, existentes en América Latina, en el tercer mundo y en los países industrializados;

46. Se señala asimismo, aunque en términos generales y sin mayor especificación, la necesidad de obtener asistencia técnica en:

- Capacitación para evaluar y negociar tecnologías;
- Capacitación e intercambio de experiencia para la introducción en comunidades rurales del uso racional de las ENC o de nuevas formas de uso de las ENC.

d) Algunos problemas en relación con los sistemas de información y los convenios con redes internacionales

47. En algunas de las instituciones visitadas se expresó desconfianza o dudas sobre la utilidad de una Red de información, debido a las dificultades que han experimentado para obtener información útil para sus proyectos, desde redes o sistemas de información existentes.

/A continuación

A continuación se resume de manera esquemática lo manifestado en torno a este tema;

- En realidad necesitan información para sus proyectos, pero sólo un porcentaje ínfimo de la obtenida es útil;
- Los bancos de datos, de tecnología convencional, prácticamente no aportan nada sobre tecnología apropiada;
- La buena información no proviene de los bancos de datos, sino de expertos; la información de los bancos es de segunda o tercera mano, sin evaluación de calidad y con un enfoque demasiado amplio;
- La mayor parte de la información no está en español, por lo que es necesario traducirla; la información se demora mucho, por lo que a menudo pierde utilidad;
- La tecnología intermedia se ha comercializado; venden información, manuales y catálogos con recomendaciones impracticables, irreales, sin respaldo experimental. Es difícil obtener información sobre precios de equipos para estudiar alternativas de proyectos;
- Pese a la importancia de saber quiénes investigan en los mismos campos que ellos, resulta difícil obtener este tipo de información, ya que muchas empresas de países desarrollados no reportan sus investigaciones por razones competitivas; América Latina reporta poco lo que hace por otras razones;
- Un problema serio es el costo y dificultades de comunicaciones a larga distancia.

48. El coordinador del sistema nacional de información de uno de los países de la región manifestó que: la participación real de los países latinoamericanos en las redes internacionales era mínima; que en general los convenios eran firmados "por arriba"; las unidades de información que debían hacer el trabajo no tenían recursos ni capacidad operativa; los organismos internacionales solicitan un nivel de datos que la mayoría de las unidades de información no puede alcanzar. Asimismo, comentó que cerca del 70% de las unidades de información de su país consistían sólo en un pequeño cubículo atestado de libros y documentos, atendido por una sola persona con un volumen de trabajo mayor al que puede realizar. Señaló como ejemplo el caso de un sector nacional que producía unos 5 000 documentos al año, de los cuales sólo se podrían registrar unos 40 para la red internacional con que está comprometido.

/e) Participación

e) Participación en la Red y sugerencias

49. Casi todas las instituciones tienen interés, en diverso grado, en participar en una red de intercambio de información y experiencia. Como colaboración ofrecen compartir información y experiencia, o recibir profesionales de América Latina, o dar cursos sobre temas de las ENC, etc. Ocho de las instituciones señalaron condiciones respecto a su participación o manifestaron dudas respecto de la amplitud de la Red. Los planteamientos y sugerencias resumidos fueron los siguientes:

- Están dispuestos a participar siempre que se produzca un verdadero intercambio; es decir, que reciban información y experiencia útil a cambio de la de ellos; se podría compartir información y experiencia sobre la base de convenios concretos de intercambio. Para participar requerirían de financiamiento, no bastaría la buena voluntad.

- No desearían proporcionar información de la cual se aprovecharan las transnacionales; no debería dársele información a cualquiera; les preocuparía que la Red incluyera a quienes no entregan nada útil; expresaron dudas de que alguien proporcione información técnica y valiosa gratuitamente; la Red debería proporcionar la información evaluada y calificada a título experimental, indicando sus limitaciones; el servicio de información debería ser atendido por especialistas en las ENC capacitados en información, para no confundir información con conocimiento; la información debería incluir datos sobre patentes vencidas y tecnología libre; se deberían compartir costos para hacer más accesibles los servicios más caros.

- La Red debería incluir agentes que visitaran el terreno para conocer los problemas y difundir servicios y soluciones; la Red debería ampliarse y no limitarse sólo a las ENC; debería asimismo contar con subredes subregionales que resultarían más operativas y coherentes, por la semejanza de los problemas; se sugieren subredes para Centromérica, el Caribe, Pacto Andino, etc.; se sugiere considerar a Centroamérica como caso tipo para ganar experiencia.

- Se reiteró la importancia de buscar la cooperación de los organismos internacionales para evitar duplicación de esfuerzos.

IV. CAPACIDAD DE APOYO DE ALGUNAS DE LAS INSTITUCIONES VISITADAS PARA EL DESARROLLO DE LA RED

50. Es conveniente saber en qué instituciones se podría apoyar la Red para tener mejores posibilidades de fortalecimiento y desarrollo. A continuación se señala el papel que podrían representar algunas de ellas:

1. Los consejos nacionales de ciencia y tecnología o sus equivalentes

51. Estos consejos o sus equivalentes deberían ser considerados como los interlocutores naturales de la Red en cada país, en lo que se refiere a políticas sobre la participación del sector científico y tecnológico, tanto en la Red como en los programas correspondientes. Durante las entrevistas con personeros de esos consejos se pudo apreciar interés en las posibilidades de colaboración, lo que en la práctica significaría, paralelamente, un apoyo a parte de las propias tareas de los consejos nacionales.

Los organismos correspondientes a cada país, visitados, son:
Sistema Nacional de Información (COLCIENCIAS), de Colombia;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), Costa Rica;
Unidad de Ciencia y Tecnología, Planificación Nacional, en Guatemala, y
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), de México

2. Corresponsales de la Red en cada país

52. Para los efectos de establecer una Red Regional, así como para facilitar el intercambio de información, experiencias, etc., sería necesario contar en cada país, por lo menos con un corresponsal. Parecería conveniente que, dentro de lo posible, estos corresponsales fueran los mismos que están o estarían a cargo de los sistemas nacionales de información del sector Energía, o de las ENC, según el caso.

/53. Durante

53. Durante las visitas se recibieron sugerencias preliminares respecto de qué instituciones se consideran apropiadas para ese papel: a) en Colombia, el Sistema Nacional de Información, que está creando un subsistema de energía; b) en Costa Rica no existe por ahora un sistema nacional de información, pero podría ser corresponsal el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE); c) en Guatemala se están iniciando los primeros pasos para crear un sistema nacional; entre las instituciones visitadas ninguna parece adecuada para esta tarea; sería necesaria una indagación más específica; d) se ha sugerido reiteradamente en Centroamérica crear una subred en esa subregión. Se señala al ICAITI como el organismo más idóneo para coordinarla; dado que su sede está en Guatemala, tal vez también podría asumir el papel de corresponsal nacional, siempre que las instituciones guatemaltecas lo aceptaran, y e) en México, el Instituto de Investigaciones Eléctricas sería el corresponsal idóneo.

3. Los organismos nacionales de producción y distribución de electricidad

54. Se considera que los organismos nacionales de producción y distribución de electricidad podrían jugar un papel central en el desarrollo de las ENC y, por lo tanto, en la Red por razones como las siguientes:

a) Son los organismos responsables de distribuir la energía eléctrica en el territorio nacional y, por lo tanto, saben por su actividad diaria que no es factible, económicamente, suministrar electricidad desde las redes nacionales a miles de localidades pequeñas y dispersas de bajo nivel de ingreso;

b) La posibilidad de desarrollar alternativas factibles para suministrar energía a esas localidades daría a estos organismos un medio para resolver problemas de su responsabilidad;

c) Son los usuarios potenciales de las ENC más importantes en cada país;

d) Varios de estos organismos han iniciado o están comenzando investigaciones sobre las ENC debido, justamente, a las razones arriba señaladas, y

/e) Generalmente

e) Generalmente disponen de recursos económicos significativos y de experiencia y organización a una escala más adecuada que los centros de investigación para resolver los problemas que enfrenta el desarrollo nacional de las ENC.

4. Organismos subregionales

55. Se estableció contacto con varios organismos centroamericanos que podrían apoyar en diversas formas, en coherencia con su propio campo de actividad, tanto a la propia Red como al desarrollo de las ENC en esa subregión. Convendría examinar la posibilidad de establecer acuerdos o convenios concretos con esos organismos a fin de concertar y coordinar esfuerzos al respecto. Los organismos subregionales contactados fueron:

- La Secretaría Permanente del Tratado General de Integración Económica Centroamericana (SIECA). Su apoyo podría ser muy significativo; en la entrevista con ellos se mencionó la posibilidad de que el Banco Centroamericano de Integración pudiera ayudar a la Red con financiamiento;

- El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI). Es el organismo más fuerte de Centroamérica en investigación aplicada e información industrial. Ha sido señalado por varias otras instituciones como cabeza natural de la Red en Centroamérica;

- Consejo Superior de Universidades Centroamericanas (CSUCA). Se manifestó un claro interés en los propósitos de la Red con la que podría colaborar a través de sus relaciones con las universidades centroamericanas; además, ofrece apoyo técnico a la Red a través de su propio Centro de Información;

- Organización Regional del Programa Centroamericano de la AID (ROCAP). Se expresó interés decidido en el desarrollo de las ENC, especialmente alcohol carburante; se ofreció apoyo económico para la Red;

- Programa Energético Centroamericano del PNUD. Con este programa existen numerosos aspectos de interés común en los que debieran concertarse esfuerzos y coordinarse acciones.

V. PRINCIPALES PROBLEMAS PERCIBIDOS EN RELACION CON LA
INVESTIGACION Y EL DESARROLLO Y SUS EFECTOS SOBRE EL
APROVECHAMIENTO DE LA INFORMACION TECNOLOGICA Y
SOBRE EL DESARROLLO DE LA RED

56. Una Red que aspire a ser un nexo verdadero y efectivo que facilite el intercambio útil de información y experiencia y promueva una creciente colaboración tecnológica entre los países, debe estar fundamentada en el conocimiento y el análisis de la realidad en que operan las instituciones que la conformarían.
57. Dado que la gran mayoría de las instituciones que se preocupan de las ENC en los países visitados (y podemos aventurar que en América Latina en general) lo hacen desde el punto de vista de la investigación y el desarrollo; es decir, de la generación de conocimiento tecnológico, el presente informe sería incompleto si no se examinaran por lo menos algunos de los problemas que existen, tanto en dicha generación como en el proceso de aplicar los conocimientos generados.
58. Los problemas que se señalan se presentaron en las visitas a los países e instituciones en diversas reuniones, entrevistas, conversaciones y por observación personal de situaciones y hechos. Conviene tener presente que la forma esquemática y resumida en que se presentan permite que aparezcan sin matices ni excepciones lo que, por supuesto, no representa cabalmente la complejidad contradictoria y dinámica de la realidad.
59. Varios de los problemas mencionados se refieren a investigación y desarrollo en general y no específicamente a energías no convencionales, en las que por ser una actividad reciente hay todavía poca experiencia directa. Sin embargo, no cabe duda que pueden impedir o dificultar tanto la difusión y el aprovechamiento de la información tecnológica como el desarrollo de las ENC.
60. Dada la urgencia con que se realizó esta primera etapa del estudio habría que considerar que es posible que hayan pasado desapercibidos otros problemas tanto o más importantes que los que se indican en seguida:

1. Desvinculación de los centros de investigación con el sector estatal, los sectores productivos y los centros docentes

61. Es posible que los problemas que se mencionan a continuación tengan excepciones; el estudio fue muy rápido como para poder percibirlos con amplitud. En todo caso, de acuerdo con los antecedentes disponibles, se estima que la desvinculación es un problema general que se expresa en la práctica en:

- Muy pocos casos de uso real del producto de la investigación;
- Las innovaciones tecnológicas nacionales demoran mucho en usarse o nunca se utilizan;
- Falta de conocimiento real y operativo de las necesidades nacionales prioritarias de investigación;
- La investigación en general no está contribuyendo con su real capacidad y potencial al desarrollo tecnológico nacional, etc.

62. La ausencia de vinculación entre la investigación y el gobierno y los sectores productivos parece ser el problema central del que se derivan muchos otros. Personeros de los consejos nacionales de ciencia y tecnología, así como investigadores de numerosos centros de investigación, coincidieron en destacar esa desvinculación como problema prioritario.

63. Por su parte, entre las instituciones ejecutivas del sector público no parece, en general, haber convicción sobre la utilidad de la investigación y del desarrollo tecnológico nacional como apoyo, ayuda y orientación en la solución de los problemas básicos que deben afrontar. Esta situación dificulta tanto el desarrollo de los centros de investigación como la posibilidad de que se acumule experiencia en la investigación de una gama de problemas nacionales importantes. Sin embargo, algunas de las instituciones públicas suelen utilizar a algunos centros de investigación para servicios técnicos rutinarios y/o para consultoría profesional de buen nivel.

64. La vinculación de la investigación nacional con los sectores productivos está limitada, en general, a servicios técnicos rutinarios: pruebas de materiales, análisis de diverso tipo, etc., ya que la tecnología productiva que usa la industria es en la gran mayoría de los casos, importada. Sólo por excepción empresas industriales realizan o piden (como en los países desarrollados) investigaciones de sus propios productos, ya sea en busca de uno nuevo o para mejorar los existentes. La desvinculación entre investigación-producción determina el desconocimiento, en los centros de investigación, de los problemas de producción y falta de antecedentes y recursos para investigar en esa materia.

65. La relación investigación-sectores productivos parece aún más precaria para los centros de investigación universitarios que para los institutos tecnológicos. En el caso de las ENC la situación es más grave (si ello fuera posible) debido a que no existe un sector industrial dedicado a las ENC, lo que dificulta las posibilidades de patrocinar la investigación y el desarrollo y determina que prácticamente no se cuente con experiencia productiva ni de difusión y comercialización en las ENC. (Los muy reducidos niveles de producción que existen en algunos casos no alteran esta situación general.)

66. La investigación es escasa y secundaria en las universidades y está desligada de la formación profesional. Esto aumenta la desvinculación que, aunque con algunas excepciones, es casi general en las universidades: la investigación desvinculada tanto de la docencia como de las necesidades y prioridades nacionales. Es usual que los centros de investigación no tengan capacidad para poner en práctica su investigación, ya sea por falta de presupuesto, de constancia en los temas y/o por falta de contacto con las empresas, entre otras causas.

67. En términos generales, los resultados de la investigación no se difunden ni siquiera a nivel nacional, lo que contribuye a que no se usen y a que se repitan estudios e investigaciones ya realizados. Si

bien hay un mínimo de intercambio de información, experiencias y técnicas a nivel nacional e interregional; son grandes las dificultades para obtener información y falta confiabilidad cuando ésta se consigue. Además, no se produce información estadística y básica para cuantificar los problemas, seguir su evolución y poder hacer evaluaciones posteriores; faltan sistemas de información, tanto a nivel nacional como regional, así como bibliotecas especializadas, no hay tradición de archivos, y existen dificultades serias para determinar qué información es realmente necesaria para cada proyecto.

2. Desvinculación entre las etapas del proceso de realización de obras y proyectos

68. A nadie le "gusta" la dependencia tecnológica; sin embargo, muchos de los procedimientos que se usan todos los días tienden a mantenerla y a desarrollarla. Es fundamental examinar si la forma en que se aborda en América Latina el proceso que va desde la generación de la idea hasta la realización de las obras, facilita el desarrollo de una tecnología autónoma o, si por el contrario, propicia la dependencia tecnológica.

69. Parte de la realidad observada indica que la forma de funcionamiento existente produce desvinculación entre las diversas etapas del proceso nacional de obras y proyectos. Actividades que debieran estar ligadas íntimamente, funcionan aisladas. Las que se indican a continuación no sólo están generalmente desvinculadas unas de otras, cuando existen, sino muchas veces divididas en subpartes no coordinadas entre sí: planeación-investigación-desarrollo tecnológico-estudios y proyectos-construcción de obras-fabricación de equipos y operación y uso real de obras y productos.

70. La desvinculación contribuye así directamente a impedir el desarrollo tecnológico autónomo. ¿Es ésta una forma de expresión concreta de las causas estructurales del subdesarrollo o es una variable relativamente independiente de aquéllas?

71. El desarrollo tecnológico autónomo requiere vinculación dinámica entre las distintas etapas de las obras. Para que exista un proceso real de desarrollo tecnológico autónomo es indispensable que el conjunto funcione como un sistema eslabonado, vinculado y dinámico. Esto implica como cuestión primordial, que cada etapa examine y conozca realmente los problemas que se plantean a su nivel de trabajo y los transmita (informe) a las etapas anteriores a fin de que se adopten las medidas de corrección, de investigación, etc., necesarias. Ahora bien, ¿cómo pueden cuantificarse necesidades, corregirse y mejorarse criterios, diseños, normas, equipos y materiales si no funciona bien la operación y el mantenimiento de obras y servicios, si no se controla y no se mide, y por lo tanto, no se produce la información indispensable para evaluar los resultados reales en el uso mismo de obras que significan enormes inversiones?

72. Los hechos muestran una actitud casi general que da importancia y prestigio a la construcción de obras nuevas y desconoce y subestima la importancia de la operación y el mantenimiento de las obras.

73. El progreso tecnológico autónomo es más bien un proceso de corrección y modificación continuo que requiere de una operación adecuada (como fuente original irremplazable de retroinformación) para conocer el resultado real, en el uso, de obras y productos. La retroinformación es indispensable para el desarrollo tecnológico autónomo.

74. La investigación y el desarrollo tecnológico no pueden ser tareas exclusivas de los centros de investigación. De lo señalado anteriormente parece claro que la información tendría que cumplir parte de la tarea de vinculación interna dentro de un sistema global de obras en cada país. Un sistema capaz de irse autocorrigiendo requiere retroinformación para conocer los resultados reales y poder adaptar, modificar y corregir tecnologías. Debería estar claro, entonces, que la investigación y el desarrollo tecnológico no pueden ser considerados como tareas exclusivas de los centros de investigación. Por eso hay que examinar la relación de la información y experiencia externas al país, no sólo con los centros de investigación, sino con el sistema involucrado en su conjunto.

3. El desconocimiento de recursos, demandas y posibilidades de las energías no convencionales y la no identificación de las correspondientes necesidades de ciencia y tecnología

75. Existe dispersión en los fines de la investigación a nivel nacional. Los consejos nacionales de ciencia y tecnología, con distinta profundidad y avance según los países, empiezan o plantean o buscan la definición de áreas prioritarias de investigación, así como la necesidad de identificar los problemas más urgentes y significativos en la investigación y el desarrollo.

76. En algunos países el examen de esta definición ni siquiera se inicia en energía en general y menos, por lo tanto, en las ENC en particular. Cada vez resulta más claro que no es factible, económicamente, suministrar energía eléctrica desde las redes nacionales a miles de localidades dispersas, muchas de ellas de bajo nivel de ingreso. Sin embargo, falta estudiar y evaluar alternativas energéticas nacionales que permitan suministrar energía a esas numerosas pequeñas localidades, lo que incluye la necesidad de inventarios de los recursos nacionales en fuentes de energía no convencionales (que no se llevan a cabo), así como emprender estudios (que no se hacen) para conocer la demanda actual y potencial sobre esos recursos. A lo anterior está ligado el hecho de que falta identificar las correspondientes necesidades de ciencia y tecnología.

77. De esta realidad resulta que los países todavía no conocen sus necesidades concretas, de información o de otro tipo, referentes a las ENC; por lo tanto, es posible que las necesidades manifestadas por los centros de investigación no incluyan algunas que pudieran ser más importantes que las señaladas.

4. El uso de tecnologías inadecuadas especialmente en las localidades pequeñas

78. Conviene tener presente que las numerosas localidades dispersas, de bajo nivel de ingreso, sufren no sólo por falta de energía, sino paralelamente, por el bajo nivel o ausencia de casi todos los servicios necesarios en los

/asentamientos

asentamientos humanos. Entre las causas de esta situación se pueden señalar:

a) El menor nivel de ingreso determina menor capacidad de pago por habitante que en las localidades de mayor dimensión; además, las pequeñas no tienen, en general, influencia en las esferas donde se deciden las obras y la tecnología que se usará;

b) En general, las obras son más caras, por habitante servido, en las pequeñas localidades que en las mayores; esto se debe a que la tecnología usada en las primeras es prácticamente la misma que en las ciudades grandes: en estas condiciones la menor escala aumenta el costo por habitante;

c) La gran mayoría de las obras y servicios para los asentamientos humanos en América Latina se realiza con tecnología y normas importadas que corresponden a imitaciones en el diseño arquitectónico, urbanístico y de servicios, de modelos de países, no sólo más ricos sino, incluso, con diferente clima. Esto implica no sólo mayores costos, sino también el desaprovechamiento de materiales y habilidades locales; y significa en la práctica, cohibir las posibilidades de desarrollo local, ¡incluso para la realización de las obras locales!

5. La escasez y dispersión de los recursos para investigación y desarrollo

79. Los recursos económicos, materiales, humanos y organizativos con que se cuenta son insuficientes para la investigación y el desarrollo tecnológico. Los escasos recursos económicos se aplican, además, en forma dispersa e incluso discontinua. A esto habría que añadir los bajos sueldos y escasos incentivos para los investigadores, lo que contribuye a que sean pocos los que se dedican a esta actividad a tiempo completo exclusivamente (son mejor pagados en la iniciativa privada, pero no para la investigación sino para resolver problemas de proyectos y/o consultoría). También habría que

agregar la frustración en el trabajo y/o investigación por dificultades de financiamiento, por falta de equipo o de otros elementos, pero especialmente por la falta de realización que implica saber que la mayor parte de lo que se investiga no se aplicará nunca.

30. Finalmente se percibió una preocupación reiterada en diversas instituciones y países por la falta de coordinación e, incluso, la duplicación de esfuerzos entre distintas entidades de organismos internacionales. Tal vez debiera examinarse y comprobarse esta situación a fin de tratar de establecer los mecanismos de coordinación que corresponda para un mejor uso de los recursos internacionales destinados a la investigación y al desarrollo.

6. El escaso aprovechamiento de la investigación y de las innovaciones tecnológicas nacionales

81. Se plantea como problema grave el que haya pocos casos de uso real del producto de la investigación y el que las innovaciones tecnológicas nacionales o regionales tarden mucho en usarse si es que alguna vez se usan. Al respecto conviene comentar varios aspectos:

82. Parecería necesario estudiar las trayectorias que siguen los productos de la investigación y las innovaciones tecnológicas a través de trámites administrativos, esferas de decisión, etapas de producción o de proyectos, etc., para determinar dónde y cómo son detenidos o alentados y en qué consisten los problemas que impiden o retardan su uso y proponer las medidas que estimulen y hagan posible el aprovechamiento de la investigación e innovaciones útiles. Este aspecto del problema no parece haber sido percibido todavía (por lo menos no hubo señales durante las entrevistas); sin embargo, es de gran importancia, ya que no basta que la investigación sea necesaria y útil para que efectivamente se use.

83. La mayoría de los investigadores no tienen especial vocación por las relaciones públicas ni por los trámites administrativos, e incluso la mayor parte de ellos considera terminada su labor cuando concluye una investigación. Esta actitud no evita, por supuesto, el sentimiento de honda frustración por el desinterés y el desaprovechamiento social del producto de investigaciones que han significado años de trabajo, estudio y dedicación.

7. La importancia de la etapa de estudio y proyecto en la elección de la tecnología y en el uso de la información

84. Otro aspecto a considerar es el hecho objetivo de que, adicionalmente a que no se aprovechan adecuadamente los productos de la investigación ni las innovaciones tecnológicas nacionales (que al fin y al cabo son "productos nuevos" que hay que "empezar" a incorporar al conocimiento), tampoco se aprovechan, en forma cabal, los conocimientos y tecnologías ya existentes para los que existen información y antecedentes en el ámbito nacional. En efecto, existe un gran porcentaje de proyectos realizados a un mediocre nivel de arquitectura o ingeniería, si se comparan simplemente con un buen nivel profesional nacional o con el nivel de conocimiento disponible en el propio país. Esta realidad presenta como muy difícil la posibilidad de aprovechar realmente la nueva información sobre avances en investigación y tecnología si paralelamente no se trata de aliviar las causas que determinan el tan escaso aprovechamiento de información, tecnologías y conocimientos ya existentes y ya accesibles en el mismo país.

85. Cabe observar que es en la etapa de estudio, proyecto y diseño, donde se define, o se propone en las esferas de decisión, entre otros aspectos básicos, la tecnología, los equipos, los materiales y los criterios a utilizar. Por lo tanto, la aplicación de conocimientos y tecnología (existente o nueva) depende, en alto grado, de lo que ocurra en esta etapa y gran parte de lo que está ocurriendo no parece precisamente conveniente.

86. En consecuencia, debe tomarse en cuenta este hecho práctico: en el desarrollo tecnológico juegan un papel importante los proyectistas. ¿Cómo lograr que ese papel sea positivo?

8. La innovación tecnológica en competencia con los productos establecidos

87. Tanto el producto de la investigación como las innovaciones tecnológicas tienen que competir con productos establecidos, con productores y vendedores experimentados, que conocen el mercado, que disponen de medios de propaganda y difusión y que son expertos en relaciones públicas. Los centros de investigación no parecen poder competir con ellos. La capacidad e interés son distintos cuando una gran empresa internacional promueve un nuevo producto; situación que aparentemente no se da en las empresas productoras del Tercer Mundo. Sería útil saber qué innovaciones, originadas en América Latina y promovidas por empresas u organismos latinoamericanos han podido lograr una participación de cierto peso en el mercado nacional o regional. El conocimiento de esas experiencias, si existieran, podría indicar los factores que las alentaron. Sin embargo, los antecedentes disponibles permiten suponer que probablemente estos casos son pocos.

VI. ¿UNA RED DE INFORMACION EXCLUSIVAMENTE DOCUMENTAL
O UNA RED DE MECANISMOS DE APOYO QUE INCLUYA
EL INTERCAMBIO DE INFORMACION Y EXPERIENCIA?

1. Una Red de Información documental

a) En la realidad regional, una Red de Información exclusivamente documental sería insuficiente

88. Lo expuesto en el capítulo anterior permite advertir parte de la compleja forma de expresión del subdesarrollo tecnológico en los países de la región: desvinculación de los centros de investigación con el Estado y con los sectores productivos; desvinculación entre las diversas etapas del conjunto nacional de obras; falta de difusión de los resultados de la investigación; mínimo intercambio de información y experiencia a nivel nacional y regional; bajo nivel de los proyectos y poco aprovechamiento de los conocimientos y tecnologías existentes a nivel nacional; ausencia de un proceso retroalimentado que posibilite, a través de la corrección y modificación continuas, el desarrollo tecnológico, y otros.

89. En este panorama parece difícil que una Red de Información Documental, que se limite a conectar nodos nacionales, bibliotecas y centros de documentación, tenga los resultados que se esperan.

b) Subdesarrollo tecnológico: desvinculación interna

90. Por otra parte, conviene tener presente que es fácil subestimar un problema cuya complejidad está oculta y suponer que se puede solucionar con convenios en los que la contraparte nacional se compromete a una serie de tareas para las cuales no existe, en realidad, capacidad interna. Esa es justamente la experiencia, señalada en el párrafo 48, de quienes han tenido oportunidad de comparar la intención de la letra de algunos convenios sobre Redes, con los resultados de su aplicación práctica.

91. Si la desvinculación es una forma de expresión del subdesarrollo tecnológico, entonces hay que prever el riesgo de que el radio de acción de una Red se limite al nodo y a sus pocas vinculaciones reales. Esto significa que no basta examinar las relaciones del nodo nacional con el exterior. Probablemente lo más complejo y decisivo sería desarrollar un proceso de vinculación interno que facilite la transmisión y el uso real de la información y el conocimiento tecnológico, ya sean existentes o nuevos; de origen importado o nacional.

c) Limitaciones de la capacidad de la información documental sobre tecnología

92. Se estima que vale la pena reflexionar sobre el hecho de que una Red de Información Documental tendría una capacidad mucho menor en tecnología que en otras disciplinas en que el documento escrito puede transmitir en forma cabal el conocimiento.

93. Gran parte de la tecnología implica un conjunto complejo de conocimientos, experiencia, estilo de trabajo, know-how, que no pueden ser adquiridos sino como resultado de transformar personalmente la experiencia: la información debe ser transmitida por el que sabe, al que aprende, a través de una serie de trabajos concretos, ejecutados en común y ligados directamente a la realidad. Este proceso requiere condiciones y produce ciertos efectos:

- Debe haber un nivel de capacitación básica y experiencia previa que permita participar activamente en el trabajo común y asimilar la nueva experiencia;

- Según la complejidad del o los know-how correspondientes, el período de trabajo en común puede ser bastante largo (meses o años);

- Generalmente el know-how está inmerso en la cultura tecnológica que le da origen: patrones de consumo y producción, tipos de equipo, maquinaria y repuestos utilizados; sistemas de trabajo; correlación de costos de mano de obra, bienes de capital, etc.

94. Lo expresado implica que el know-how, como la propia tecnología, conlleva necesariamente características del país de origen que pueden ser relativamente adecuadas a otro país semejante, pero generalmente inadecuadas a condiciones diferentes del país y/o del modelo de desarrollo. Por este motivo pueden ser, en general, más adecuados los know-how de un país desarrollado en otro desarrollado, que en uno subdesarrollado. Lo anterior señala que el proceso requiere mecanismos que ciertamente incluyen la información documental, pero van mucho más allá, puesto que se trata no sólo de "saber" que cierta tecnología existe, sino de poder evaluarla según las necesidades nacionales, para lo que se debe conocer el funcionamiento real de procesos, equipos y maquinaria con sus fallas y limitaciones, en lugar de la idealización muchas veces engañosa de los vendedores.

95. Sin embargo, debe tenerse presente que es muy difícil mejorar la capacidad de selección, evaluación o adaptación de tecnologías sin una práctica nacional real que, junto con incorporar los know-how de la tecnología misma, los integre con el conocimiento y el know-how de la propia realidad nacional. Sólo esa integración permitirá una selección tecnológica adecuada. Son muchos los casos en que la falta de ese know-how integrado ha resultado en instalaciones, equipos y maquinaria, comprados por países en subdesarrollo, con base en la información de los proveedores que no cumplen los propósitos para los que fueron adquiridos, o duran muy poco.

96. Estos antecedentes implican que el problema no se resuelve simplemente importando información tecnológica, así como no se resuelve con sólo importar desde los países desarrollados, asesores que pueden ser buenos especialistas, pero no poseen la experiencia de la realidad regional o nacional a la cual debieran integrar sus conocimientos.

2. Una red de mecanismos de apoyo

- a) Las características de la Red deberían adecuarse a las necesidades de sus usuarios

97. En el capítulo IV se indican diversas necesidades, sugerencias y problemas señalados por las Instituciones visitadas que debieran ser considerados al examinar las características de la Red:

- a) Necesidades de información relacionada con los proyectos de investigación que desarrollan las instituciones. Parece que esto puede considerarse incluido dentro de las responsabilidades y posibilidades de una Red de Información, siempre que se resuelvan los problemas de falta de calidad de la información, bajo porcentaje de información útil, etc., percibidos por las instituciones en su relación con los sistemas de información (párrafo 47).
- b) Necesidades relacionadas con estrategias de desarrollo de las ENC, metodologías y recursos de las ENC. La solución a este tipo de necesidades va más allá de las posibilidades de una Red de Información documental, pues este tipo de problemas no se resuelve meramente buscando una "información-respuesta" que no existe. En estos casos, se requieren mecanismos que, con todo el apoyo de la información y antecedentes disponibles, faciliten y promuevan la formulación adecuada de los problemas fundamentales, su examen, estudio, aplicación y desarrollo, o, cuando ello corresponda, deliberaciones y acuerdos en reuniones regionales. Una vez que se disponga de metodologías, estudios y otras respuestas iniciales será indispensable difundir la información, intercambiar las experiencias y los resultados de su aplicación, así como una retroinformación para corregir o modificar conclusiones preliminares, etc.

/c) Necesidades

- c) Necesidades de entablar contacto directo entre investigadores a través de reuniones, seminarios y otros medios. Esta tarea implica acciones concertadas de información, organización, financiamiento y, en ciertos casos, de apoyo especializado.
- d) Necesidades de capacitación y asistencia técnica, incluyendo las que se refieren a las relaciones con la comunidad para el uso de las ENC y a despertar el interés de los gobiernos y de las instituciones sobre la importancia de las ENC. Esto requiere de la labor simultánea y coordinada, tanto de una Red de Información, como de diversas agencias, para poder organizar y operar los mecanismos de capacitación, asistencia técnica, etc.
- e) Sin embargo, no debe olvidarse que debido al hecho de que los países todavía no evalúan alternativas energéticas nacionales, ni han identificado sus necesidades científicas y tecnológicas en las ENC, es posible que no hayan sido manifestadas otras necesidades que pudieran ser tan significativas o más importantes que las ya señaladas.

b) Las prioridades de la Red deberían adecuarse a sus objetivos

98. Parece obvio suponer que las tareas de una Red deberían ser las que se deriven de las necesidades de sus usuarios (señaladas en el párrafo anterior) y de los objetivos generales de la propia Red. Ya en diversos documentos^{1/} se han indicado algunos objetivos centrales que la Red debería buscar y ayudar a cumplir. A continuación se resumen algunos de ellos:

- Mejorar la capacidad de las entidades gubernamentales de los países en desarrollo para conocer, seleccionar, evaluar, negociar, asimilar y adaptar tecnologías importadas;

1/ Véase por ejemplo: SELA, Recomendaciones para el establecimiento de la Red de Información Tecnológica Latinoamericana (RITLA), septiembre 1978.

- Disminuir la dependencia tecnológica, promover el desarrollo de tecnologías propias y mejorar la organización institucional y la capacidad de los recursos humanos necesarios para el desarrollo;

- Promover el intercambio de información y experiencias, la cooperación técnica entre los estados, el mejor uso de los recursos, etc.

99. De acuerdo con antecedentes y planteamientos anotados en capítulos anteriores se tiene conocimiento de que no es posible mejorar hasta los niveles necesarios la capacidad de selección, evaluación, adaptación y asimilación de tecnologías, sin contar con una práctica nacional real que, junto con aprovechar las tecnologías y conocimientos ya existentes en el país, desarrolle una capacidad para examen de manera crítica de las tecnologías importadas con el fin de poder seleccionar, evaluar y adaptar las que sean realmente adecuadas a las características nacionales. Como se ha comentado, para esto no sólo se requiere poseer los know-how de las tecnologías importadas, sino poder integrarlos al conocimiento y al know-how de la realidad nacional. Lo anterior reitera el hecho de que, entre los objetivos, la prioridad básica e ineludible debiera estar en el fortalecimiento de la capacidad de desarrollo tecnológico autónomo de los países de la región, y es alrededor de esta prioridad que cualquier diseño de redes debe centrarse.

The first of these is the fact that the
 system is not a simple one. It is a
 complex system, and it is not possible to
 describe it in a simple way. It is a
 system that is made up of many parts,
 and each part has its own function. The
 system is designed to be able to handle
 a wide range of different types of data,
 and it is able to do this by using a
 variety of different techniques. The
 system is also able to learn from its
 experience, and it is able to improve
 its performance over time. This is a
 very important feature of the system,
 and it is one of the reasons why it is
 so successful. The system is able to
 handle a wide range of different types
 of data, and it is able to do this by
 using a variety of different techniques.
 The system is also able to learn from
 its experience, and it is able to
 improve its performance over time. This
 is a very important feature of the
 system, and it is one of the reasons
 why it is so successful. The system is
 able to handle a wide range of different
 types of data, and it is able to do
 this by using a variety of different
 techniques. The system is also able to
 learn from its experience, and it is
 able to improve its performance over
 time. This is a very important feature
 of the system, and it is one of the
 reasons why it is so successful.

BIBLIOGRAFIA

A. Publicaciones de las Naciones Unidas

1. Recommendations Contained in National and Regional Papers for the United Nations Conference on Science and Technology for Development (IESA/S&T/AC.12/4)
2. Synoptic Table on the Subjects Matters Covered by the United Nations Information System and Services (IESA/S&T/AC.12/5)
3. Principles to be Taken into Account in the Establishment of the Network and Included in Secretary-General's Report E/5839 (IESA/S&T/AC.12/6)
4. Conclusions Reached on the Network by the Interagency Task Force on Information Exchange and the Transfer of Technology and Included in the Secretary General's Report E/6055 (IESA/S&T/AC.12/7)
5. Towards a Network for Global Information Sharing (Consultant's report). (IESA/S&T/AC.12/8)
6. Network for the Exchange of Technological Information and the Industrial and Technological Information Bank (GA/RES/32/178)
7. Target Area I Sharing of Knowledge and Experience by all Members of the International Community (A/CONF.81/PC.21)
8. Interagency Expert Group on the Establishment of a Network for the Exchange of Technological Information, Geneva, 27 February-2 March 1979. Report of the Meeting (IESA/S&T/AC.12/9)
9. UNESCO, Information Systems and Networks for Technology Transfer. Final Report (PGI-79/WS/2)
10. Inter-Agency Expert Group on the Establishment of a Network for the Exchange of Technological Information. UNEP Statement.
11. ONUDI, Technology for Solar Energy Utilization. Development and Transfer of Technology (Series # 5)
12. Summary Appraisal of Technical Information Situation in Latin America in Relation to Possible International Networks (CEPAL/MEX/77/14)
13. Expert Group Meeting on the Analysis of the Experience Gained by the Pilot Activities of the Industrial and Technological Information Bank (INTIB) (ID/WG.294/3/Rev.1)

14. PNUMA. Alternativas energéticas en América Latina. Estudio de capacidades para el uso de fuentes no convencionales de energía, México, 1978
15. CEPAL, Programa Regional de Asentamientos Humanos, Levantamiento de la capacidad instalada de tecnología de asentamientos humanos en cuatro países de América Latina. México, enero 1978
16. ONUDI, Information Sources on Non-Conventional Sources of Energy (Guides to Information Sources # 30), Nueva York, 1978
17. Programa energético centroamericano: PNUD-gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Documento de proyecto y plan de trabajo inicial, 1978

B. Otros documentos y publicaciones

18. Recomendaciones para el establecimiento de la Red de Información Tecnológica Latinoamericana (RITLA). Documento emanado de la Misión de Consulta organizada por la Secretaría Permanente del SELA, septiembre 1978
19. SIECA, Establecimiento de un Sistema Básico de Información del Sector Energía, febrero 1975
20. SIECA, Reunión Técnica Gubernamental sobre la posición de los países miembros del Mercado Común Centroamericano ante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Informe de relatoría, agosto 1978
21. José Arias Ordoñez, Centros y redes de información científica y tecnológica en la Comunidad Iberoamericana. Documento presentado a la Conferencia Iberoamericana sobre Información y Documentación Científica y Tecnológica, REUNIVER, 1978
22. Non-Governmental Organization Report on the Draft Outline Programme of Action for the 1979 United Nations Conference on Science and Technology for Development, Preliminary Draft. Background Document for discussion at NGO forum in Science and Technology for Development, Nueva York, 22 enero-2 febrero 1979.
23. Universidad de Costa Rica, Escuela de Química, Informe nacional para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Área de Energía.
24. Memoria del Primer Seminario Nacional de Energía de Costa Rica, agosto 1978
25. Relato general del Seminario sobre Ciencia, Técnica, Sociedad y Desarrollo en Centroamérica, San José, Costa Rica, 17 al 19 de agosto, 1978

26. CSUCA, Fundamentación del Programa Centroamericano de Desarrollo Científico y Tecnológico. Carlos Tünemann Bernheim, Revista Centroamericana de Ciencia y Tecnología, enero-junio 1978
27. CSUCA, Ciencia, dependencia y estilo de desarrollo. Oscar Varsavsky, Revista Centroamericana de Ciencia y Tecnología, 1978.
28. CSUCA, La ciencia del subdesarrollo y el subdesarrollo de la ciencia. Raúl Alejandro Mendoza. Revista Centroamericana de Ciencia y Tecnología, 1978
29. ICAITI, Proyecto de información y asistencia técnica a la industria en América Central y el Caribe, junio 1978
30. ICAITI, Información general, 1976
31. ICAITI, Informe preliminar de labores, enero-octubre, 1978
32. ROCAP/AID, Central America Energy Development, Situation Report, Guatemala, diciembre 1978
33. Université de Sciences Sociales, Creation de sociétés d'engineering dans les pays en voie d'industrialization comme moyen de transfert de connaissances, Grenoble 1972
34. Bernardo Quintana, El trópico, nueva frontera de los asentamientos humanos en América Latina, VI Congreso Vivienda-Interhabitat, Medellín, Colombia, 1977
35. Herman House, Algunas reflexiones sobre los niveles de servicio de agua potable en las localidades de México y la necesidad de tecnologías adecuadas para las localidades pequeñas. Simposio sobre relaciones campo-ciudad, UNAM, México, septiembre 1978
36. COLCIENCIAS, Programa especial de desarrollo científico y tecnológico para el sector energético, Bogotá, Colombia, agosto 1978.
37. COLCIENCIAS, Sistema Nacional de Información, antecedentes, políticas, estructura, 1978
38. Las Gaviotas, Un modelo de ecodesarrollo y de asentamientos humanos para la Orinoquia Colombiana
39. Las Gaviotas, Implementos tecnológicos ambientales, 1975
40. Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT), Informe de actividades, Bogotá, Colombia, 1977.
41. IIT, Servicio de asistencia tecnológica a la industria de alimentos. Folleto. Bogotá, Colombia.

42. Universidad Nacional de Colombia, La utilización de la energía solar, informe de actividades del Grupo de Energía Solar del Departamento de Física, 1978
43. Universidad Nacional de Colombia, La energía solar, Seminario sobre Energía Solar
44. Universidad Nacional de Colombia, Postgrado e investigación en el Departamento de Física, 1977
45. CONICIT, Informe anual 1977, San José, Costa Rica
46. CONICIT, Situación general de la ciencia y la tecnología. Costa Rica.
47. ICE, Programa fuentes de energía no convencionales. Costa Rica, octubre 1978
48. ICE, Proyecto geotérmico de Miravalles. Costa Rica, junio 1978
49. Universidad de Costa Rica, Proyecto de Planta Física, Centro de Electroquímica y Energía Química, 1979
50. Universidad de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Programa de Energía
51. Universidad de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Aprovechamiento de la energía solar. Trabajo de graduación, 1977
52. Universidad Nacional de Heredia, La investigación científica en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Informe anual, Costa Rica, 1978
53. CEMAT, ¿Qué es CEMAT? Folleto. Guatemala
54. CEMAT, Hacia una nueva estrategia de desarrollo rural, la tecnología apropiada y el terremoto de 1976, Guatemala, mayo 1978
55. CEMAT, El Poyo de Lorena y Construya su Fogón, Guatemala
56. CEMAT, Plantas biológicas (biogas), Mario D. Penagos, Guatemala
57. Universidad de San Carlos, Centro de Investigaciones de Ingeniería, Resumen de los trabajos realizados de 1954 a 1976, Guatemala, julio 1976
58. Consejo Nacional de Planificación Económica, Unidad de Ciencia y Tecnología, El sistema nacional de información científica y tecnológica, Guatemala, septiembre 1978

59. UNAM, Centro de Investigación de Materiales, Informe 1977, México
60. SAHOP, Dirección General para el aprovechamiento de aguas salinas, La desalación en México, México
61. IIE, Boletín del Instituto de Investigaciones Eléctricas, México, 1978
62. IIE, Sistemas energéticos integrados para comunidades rurales, México, febrero 1979
63. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo (CEESTEM) Objetivos, organización, métodos, México, noviembre 1977
64. CEESTEM, Area de tecnología adecuada, México, 1979.
65. CEESTEM, Recursos documentales y servicios, México
66. UNAM, Instituto de Ingeniería, Actividades en 1977, México
67. UNAM, Instituto de Ingeniería, Utilización de la energía solar en comunidades rurales, México, diciembre 1978
68. UNAM, Instituto de Ingeniería, Radiación solar global en la República Mexicana mediante datos de insolación. Rafael Almanza, Serafín López. México, 1975
69. UNAM, Instituto de Ingeniería, Bomba solar de 1 kW. Informe de avance, México, 1978
70. UNAM, Instituto de Ingeniería, Secadores solares de grano, México, 1976
71. UNAM, Instituto de Ingeniería, Calentador solar de agua con captadores plásticos, México, 1977
72. Universidad Autónoma Metropolitana, Reunión sobre el uso de la energía del viento, del sol y de la descomposición de la materia orgánica, Xochimilco, junio 1977
73. Amílcar Herrera, Desarrollo, tecnología y medio ambiente, 1978
74. Joseph Hodara, Alternativas tecnológicas: Significado, enfoques, requerimientos, 1978.

Anexo

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE
INFORMACION SOBRE ENERGIAS NO CONVENCIONALES

1. Marco institucional

Este proyecto, financiado por la Oficina de Ciencia y Tecnología de las Naciones Unidas (OCT), con aportes complementarios de la Oficina Regional para América Latina del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se encuentra a cargo de la Unidad de Ciencia y Tecnología de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), con la estrecha colaboración del PNUMA.

2. Marco conceptual

Existe en la actualidad, tanto en el ámbito mundial como en el regional y subregional, un gran interés por el diseño y establecimiento de redes de información tecnológica, las cuales se consideran como elemento imprescindible para establecer una eficaz cooperación horizontal entre países en desarrollo. Gracias a este interés, se han venido gestando en América Latina y el Caribe una serie de actividades que van desde un inventario de instituciones relacionadas con un tema determinado, hasta el diseño de redes multisectoriales que, además de fomentar el intercambio de información, podrían dar un gran impulso a la cooperación técnica regional, al desarrollo de proyectos conjuntos, a la disminución de la dependencia externa y al uso racional de los escasos recursos humanos y financieros que la región destina al desarrollo tecnológico. Ejemplos de estas redes son la Red de Información Tecnológica Latinoamericana (RITLA), promovida por el Sistema Económico Latinoamericano (SELA) y la Red Subregional Andina, propiciado por la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC).

Dentro de estos esfuerzos se inscribe el presente proyecto que constituye al mismo tiempo un complemento y un avance con relación a las actividades mencionadas. El objetivo primordial del proyecto es enriquecer el conocimiento y la experiencia existentes en el campo de las redes de información a través de un estudio en el terreno que permita recoger elementos de juicio acerca de los problemas que podrían encontrarse en el proceso de establecimiento de una red, así como de los factores que acelerarían dicho proceso.

Para tales efectos, el proyecto se centrará en un campo específico de las energías no convencionales, de gran importancia para los países en desarrollo, y se circunscribe a un grupo seleccionado de países, en el cual se ha buscado una representatividad regional.

3. Marco operativo

Sobre la base de lo expresado, el proyecto contemplará tres fases de operación:

a) Fase exploratoria

En esta primera etapa, un consultor visitará, en los países seleccionados, las instituciones más representativas relacionadas con el tema de las energías no convencionales, con especial énfasis en la solar y la eólica, a fin de recabar información sobre la estructura institucional, objetivos generales de la institución, proyectos terminados o en ejecución, tipo de información y asistencia que desearían obtener a través de la red, tipo de información y asistencia que podrían suministrar a través de la red, y en términos generales, conocer los puntos de vista, el interés, las necesidades y las posibilidades de la participación de las instituciones relacionadas directamente con el tema, ya se dediquen a la investigación o al desarrollo tecnológico, determinen políticas de ciencia y tecnología, o sean usuarias actuales o potenciales.

/b) Fase

b) Fase de diseño

Con base en lo obtenido en la primera etapa, se establecerían las alternativas de operación y futuro desarrollo y ampliación de la red, estableciendo estrategias a corto y mediano plazo.

c) Fase de consulta y establecimiento

Los resultados obtenidos en las dos etapas anteriores serían puestos a consideración de los potenciales elementos de la Red a fin de establecer sus modalidades de funcionamiento. Se está tratando de obtener financiamiento para llevar a cabo una reunión de representantes de dichos elementos como una etapa de esta fase. El resultado de las consultas, permitiría afinar el esquema e iniciar sus actividades.

1. The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem of the existence of solutions of the system of equations (1) and (2) under the assumption that the functions $f_i(x)$ and $g_j(x)$ are continuous and satisfy certain conditions.

2. In the second part, we consider the case when the functions $f_i(x)$ and $g_j(x)$ are piecewise continuous and satisfy certain conditions. We show that the system of equations (1) and (2) has a solution in this case.